



Escola Tècnica Superior d'Enginyers
de Camins, Canals i Ports de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

PROJECTE

Títol

Projecte constructiu de l'EDAR i col·lectors de Benavent de Segrià (Lleida)

Autor

Martínez Tello, Marcos

Tutor

Cereijo Thomas, Emilio

Codi

722 – PRO – CA – 5519

Data

Juny de 2012

PROJECTE CONSTRUCTIU DE L'EDAR I COL·LECTORS DE BENAVENT DE SEGRÀ (LLEIDA)

Codi: 722-PRO-CA-5519

Aquesta projecte consta de:

Document Núm. 1. Memòria i Annexes

Document Núm. 2. Plànols

Document Núm. 3. Plec de Condicions

Document Núm. 4. Pressupost

PROJECTE FINAL DE CARRERA

Autor del projecte: MARCOS MARTÍNEZ TELLO

Tutor del projecte: EMILIO CEREIJO THOMAS

BARCELONA, JUNY 2012



Escola Tècnica Superior d'Enginyers
de Camins, Canals i Ports de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

PROJECTE CONSTRUCTIU DE L'EDAR I COL·LECTORS DE BENAVENT DE SEGRIÀ (LLEIDA)

Codi: 722-PRO-CA-5519

DOCUMENT NÚM. 1: MEMÒRIA I ANNEXES

Autor del projecte: MARCOS MARTÍNEZ TELLO

Tutor del projecte: EMILIO CEREIJO THOMAS

BARCELONA, JUNY 2012



Escola Tècnica Superior d'Enginyers
de Camins, Canals i Ports de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA



**Escola Tècnica Superior d'Enginyers
de Camins, Canals i Ports de Barcelona**

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

DOCUMENT NÚM. 1. MEMÒRIA I ANNEXES

ÍNDEX GENERAL

DOCUMENT NÚM. 1. MEMÒRIA I ANNEXES

MEMÒRIA

ANNEX 01	ANTECEDENTS I DADES PRÈVIES
ANNEX 02	ESTUDI DEMOGRÀFIC
ANNEX 03	TREBALLS TOPOGRÀFICS
ANNEX 04	ESTUDI GEOLÒGIC I GEOTÈCNIC
ANNEX 05	CARACTERITZACIÓ DE LES AIGÜES
ANNEX 06	ESTUDI D'INUNDABILITAT
ANNEX 07	ESTUDI D'ALTERNATIVES
ANNEX 08	REPORTATGE FOTOGRÀFIC
ANNEX 09	DETERMINACIÓ DELS PARÀMETRES DE DISSENY
ANNEX 10	CÀLCULS HIDRÀULICS
ANNEX 11	CÀLCULS DEL PROCÉS
ANNEX 12	DEFINICIÓ DE L'OBRA CIVIL I L'EDIFICACIÓ
ANNEX 13	PROCESSOS CONSTRUCTIUS
ANNEX 14	DEFINICIÓ D'EQUIPAMENT ELÈCTRIC
ANNEX 15	PLA D'OBRA
ANNEX 16	ESTUDI D'EXPLOTACIÓ I MANTENIMENT
ANNEX 17	EXPROPIACIONS I SERVEIS AFECTATS
ANNEX 18	AFECCIONS A LA ZMT
ANNEX 19	ESTUDI D'IMPACTE AMBIENTAL
ANNEX 20	JUSTIFICACIÓ DE PREUS
ANNEX 21	PRESSUPOST PER A CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ
ANNEX 22	ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

DOCUMENT NÚM. 2. PLÀNOLS

DOCUMENT NÚM. 3. PLEC DE CONDICIONS

DOCUMENT NÚM.4. PRESSUPOST

AMIDAMENTS
QUADRE DE PREUS NÚM. 1
QUADRE DE PREUS NÚM. 2
PRESSUPOST
RESUM PRESSUPOST
ÚLTIM FULL

MEMÒRIA

INDEX

1.	Introducció	4
2.	Raó de ser del projecte	5
3.	Objecte del projecte	5
4.	Resum de les dades principals.....	6
4.1.	Cabal de disseny	6
4.2.	Càrregues contaminants.....	6
4.3.	Objectius de qualitat	7
4.4.	Topografia	8
4.5.	Geologia i geotècnia	8
5.	Estudi d'alternatives	9
5.1.	Alternatives d'ubicació de la nova EDAR.....	9
5.1.1	Alternativa 1	10
5.1.2	Alternativa 2.....	11
5.1.3	Alternativa 3.....	11
5.2.	Alternatives de tractament de les aigües residuals	12
5.2.1	Alternativa 1	12
5.2.2	Alternativa 2.....	13
6.	Justificació de la solució adoptada	13
6.1.	Alternativa d'ubicació.....	13
6.2.	Alternativa de tractament.....	16
7.	Descripció de les obres	17
7.1.	Col·lector d'arribada i sortida	17
7.2.	Esquema de procés.....	18
7.2.1	Línia d'aigua	18
7.2.2	Línia de fangs	19

7.2.3	Instal·lacions de desodorització	19
7.2.4	Instal·lacions de sobrenedants i desguassos	20
7.3.	Adequació del terreny, urbanització i jardineria.....	20
7.3.1	Moviment general de terres	20
7.3.2	Calçades, vials i voreres	20
7.3.3	Xarxa de pluvials.....	21
7.3.4	Jardineria	21
7.4.	Obra civil	21
7.4.1	Sobreeixidor de captació d'aigües residuals.	21
7.4.2	Edifici de pretractament, bufants i deshidratació.	21
7.4.3	Arqueta de repartiment i by-pass biològic.	22
7.4.4	Mòdul de tractament biològic.	22
7.4.5	Espessidor de fangs.	22
7.4.6	Biofiltre de desodorització	23
7.4.7	Arqueta de presentació d'aigua tractada.	23
7.4.8	Desguàs a la xarxa existent	23
7.4.9	Centre de transformació.....	24
7.5.	Equips	24
8.	Expropiacions i serveis afectats	25
8.1.	Línies elèctriques.....	26
8.2.	Afeccions de caràcter municipal	26
8.3.	Conduccions de gas	26
8.4.	Valoració	26
9.	Afeccions a llera pública, ZMT i PEIN.	26
9.1.	Zona Marítim - Terrestre	26
9.2.	Llera pública	27
9.3.	PEIN, XN2000 i ENPE.....	27

10. Estudi d'impacte ambiental	27
11. Termini d'execució	28
12. Accessibilitat i supressió de barreres	28
13. Revisió de preus	28
14. Classificació del Contractista.....	29
15. Declaració d'obra completa	29
16. Documents del projecte.....	29
17. Pressupost.....	31

1. Introducció

El present projecte es redacta amb la finalitat d'establir els criteris bàsics per a la definició de les obres de tractament més adequat de les aigües residuals de la població de Benavent de Segrià, a la comarca del Segrià, que permeti abocar l'aigua tractada complint amb els límits establerts per la Directiva 91/271 de 21 de maig.

El Pla de Sanejament d'Aigües Residuals Urbanes és el principal instrument en matèria de sanejament a Catalunya. El PSARU 2005 s'emmarca entre la Directiva 91/271/CEE sobre el tractament d'aigües residuals urbanes i la Directiva 2000/60/CE, per la qual s'estableix un marc comunitari d'actuació en l'àmbit de la política d'aigües, adreçada a la protecció de les aigües i que pretén aconseguir abans de l'any 2015 un bon estat de les masses d'aigua superficials, mitjançant el desenvolupament de mesures de protecció, millora i regeneració d'aquestes masses.

Les dades de la població actual han estat extretes de l'Institut Nacional d'Estadística de Catalunya i a partir de la sèrie històrica s'han realitzat les previsions de creixement per al municipi. El municipi de Benavent de Segrià no disposa de sistema de depuració d'aigües residuals. Aquestes s'aboquen directament al Reguer gran en un punt d'abocament a l'est del Benavent que es troba a 2 km, just al límit amb el municipi de Corbins. A partir d'aquest municipi el Reguer gran s'uneix al sud al Reguer de Picabaix. A escassos metres de la unió d'ambdós Reguers les aigües de tots dos Reguers s'uneixen al Segre a l'altura del Molí de Picabaix, que desemboca finalment a l'Ebre. Després d'aquest acaba desembocant al mar. Aquesta població ha experimentat un creixement important en els últims anys i encara que s'espera una taxa molt baixa de creixement els propers anys, s'estima un creixement moderat a llarg termini.

Pel que fa a l'Ajuntament del municipi, aquest té un important interès en la construcció d'una EDAR. Ja al 2002, la Diputació de Lleida va emetre les normes subsidiàries del municipi reservant terrenys tècnics propers al nucli urbà de Benavent per al possible emplaçament de la futura estació de depuració d'aigües residuals. Després d'això però, no ha prosperat cap projecte per a la seva construcció probablement degut a una manca de recursos econòmics.

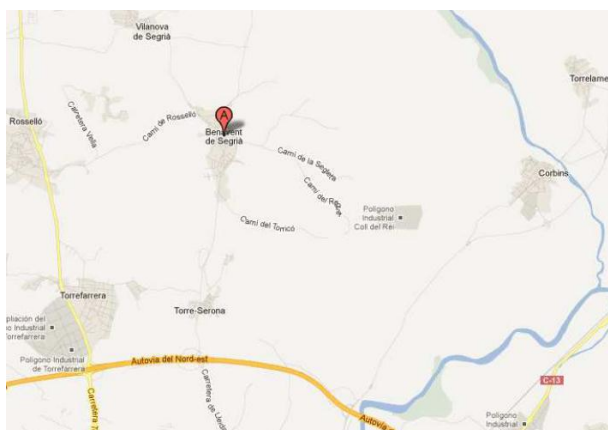
2. Raó de ser del projecte

Es planteja la construcció de l'EDAR de Benavent de Segrià en base als següents criteris:

1. L'adequat tractament de les aigües residuals del nucli urbà que actualment s'aboquen al medi (Reguer gran) directament.
2. Previsions de creixement poblacional del municipi de Benavent de Segrià.
3. Compliment de les Directives europees sobre qualitat d'aigües i tractament d'aigües residuals.

Pel que fa a les previsions de creixement, aquestes es basen, com ja s'ha esmentat, en les dades de la població actual que han estat extretes de l'Institut Nacional d'Estadística de Catalunya i en la sèrie històrica de la població al municipi de Benavent de Segrià. El creixement poblacional previst fa ineludible un tractament de les aigües residuals de la població del municipi i per tant per tal de poder fer front a l'increment de les càrregues contaminants i dels cabals a tractar, aquesta depuradora resulta vital.

Imatge 1 Ubicació del municipi de Benavent de Segrià



3. Objecte del projecte

L'objecte del present projecte és definir les obres de construcció de la depuradora del municipi de Benavent de Segrià i dels col·lectors d'arribada i sortida de la mateixa. Es

mantindrà però la xarxa de sanejament actual aigües avall després del punt d'unió amb el col·lector de sortida, per al transport de les aigües ja tractades.

4. Resum de les dades principals

Per a la determinació de la qualitat de l'aigua affluent provinent del nucli no es disposa de dades analítiques de cap tipus ni tampoc de material, temps o infraestructura per fer una campanya de control. Per això s'han de fer servir les dades mitjanes obtingudes mitjançant els estudis realitzats a poblacions similars (Rosselló, Torrefarrera i Vilanova de Segrià).

Les aportacions de contaminant en l'aigua considerades són de mitjana les descrites a continuació. Aquestes dades són els usuals en petites poblacions. Per totes les dades es considerarà un factor punta de 1,3 que pot arribar a coincidir amb el cabal punta.

4.1. Cabal de disseny

A continuació es presenta una taula amb els cabals de disseny de l'estació de depuració:

Taula 1 Cabals de disseny

CABALS	
Diari (m ³ /dia)	326
Horari mig (m ³ /h)	13,5

4.2. Càrregues contaminants

Per determinar la qualitat de l'aigua affluent provinent del nucli urbà trobem els problemes esmentats a l'inici d'aquest apartat, per això s'utilitzaran les dades mitjanes obtingudes mitjançant els estudis realitzats en poblacions similars (valors mitjos) i resumits a la taula 2. Així doncs, a partir de totes les dades disponibles s'extreuen els següents valors de càrregues:

Taula 2 Càrregues contaminants aigües d'entrada

DADES DE CÀRREGUES CONTAMINANTS	
DBO5	
Concentració mitja	619,3 mg/l
Concentració màxima	805,3 mg/l
DQO	
Concentració mitja	1066,8 mg/l
Concentració màxima	1387,2 mg/l
SS	
Concentració mitja	364,8 mg/l
Concentració màxima	548,3 mg/l
Nitrogen total	
Concentració mitja	61,3 mg/l
Concentració màxima	92,1 mg/l
P	
Concentració mitja	12 mg/l
Concentració màxima	18 mg/l

4.3. Objectius de qualitat

Els objectius de qualitat a obtenir a l'aigua de sortida de l'EDAR compleixen amb els establerts a la Directiva 91/271/CEE, del 21 de maig de 1991, sobre el tractament de les aigües residuals urbanes.

Taula 3. Objectius de qualitat per aigües de sortida

OBJECTIUS DE QUALITAT	
DBO5	25,0 mg/l
DQO	125,0 mg/l
MES	35,0 mg/l
NT	15,0 mg/l
P	2,0 mg/l
Sensibilitat	Alta
Sequedat de fangs	>20,0%
Fracció S.V. en fang tractat	< 75,0%
Eliminació DBO	96,0%
Eliminació MES	90,0%
Eliminació N	84,0%

Font: Directiva 91/271/CEE, de 21 de maig de 1991

4.4. Topografia

S'ha realitzat un aixecament topogràfic a escala 1:5.000 de tota la zona de l'àmbit de projecte. També s'ha disposat d'un plànol a escala 1:50.000 per a la correcta comprensió i conseqüent definició del projecte. No obstant això, aquest darrer s'ha considerat d'escàs interès per a l'àrea de projecte i no ha estat inclòs al projecte. A l'Annex 3. Treballs Topogràfics es recull la descripció dels treballs realitzats.

4.5. Geologia i geotècnia

Per a la realització d'aquest projecte no es disposen dels recursos necessaris per dur a terme un estudi geològic i geotècnic detallat i precís. Per tant, les característiques del sòl s'han de determinar a partir de la inspecció visual del sòl i referències existents a municipis propers.

A partir d'una visita de camp s'ha pogut distingir un sòl sorrenc-llimós amb presència de lutites i grava de diferents mides, tal com ja s'havia anticipat en l'estudi geològic. A les zones més properes al nucli urbà s'aprecia una major concentració de lutites (i llims derivats del seu desgast). No hi ha roca present en les capes superiors del sòl i cal destacar l'absència de qualsevol capa de sòl vegetal.

Tot i això, a partir del coneixement dels habitants del municipi de la població de Benavent de Segrià, es pot assegurar que, per la producció dels conreus ubicats a la parcel·la d'interès, la roca s'ha de trobar a certa profunditat. Per tant, per al càlcul dels fonaments, l'elecció del procés constructiu i l'elecció del procés d'excavació de les rases pels col·lectors d'aigües residuals, es suposarà que la roca està a una profunditat suficient com per no incloure-la als nostres estudis. Per a la determinació dels paràmetres geològics ens basem en els valors obtinguts per un estudi dut a terme per Geopayma a Rosselló (municipi a 2.5km a l'oest de Benavent de Segrià).

Taula 4 Paràmetres geològics àrea d'estudi

Paràmetres geològics	Valor	Unitat
Densitat	1,8	t/m ³

Permeabilitat	10^{-5}	cm/s
Cohesió	2,5	t/m ²
Càrrega admissible	1,75	kp/cm ²

Com a conclusió es pot afirmar que les característiques litològiques i geomecàniques del terreny fan viable la construcció i suport de les instal·lacions que s'han de dissenyar per a l'estació de depuració i col·lectors d'aigües residuals del municipi de Benavent de Segrià.

5. Estudi d'alternatives

A l'Annex 7. Estudi d'alternatives s'exposen les diferents alternatives d'ubicació i de tractament de les instal·lacions de depuració de les aigües residuals del municipi de Benavent de Segrià.

5.1. Alternatives d'ubicació de la nova EDAR

Per a la selecció d'aquestes alternatives s'han tingut en compte els següents criteris:

- La parcel·la haurà de disposar de l'espai suficient per a la implantació de les instal·lacions de depuració.
- La topografia del terreny de la parcel·la haurà de mantenir una cota similar al llarg de la mateixa per a evitar un moviment de terres important en l'execució de l'esplanada.
- La parcel·la no haurà d'estar situada en zona inundable.
- Situació propera a les infraestructures viàries de la zona que permeti l'accés a la parcel·la.
- Existència o proximitat dels serveis d'electricitat i abastament, per a evitar un cost elevat de les escomeses corresponents.
- Flexibilitat enfront a futures ampliacions de les instal·lacions.

De forma complementària, s'ha realitzat un estudi de les alternatives tenint en compte les eventuais afectacions a nuclis urbans per contaminació odorífera, en vista a la futura entrada en vigor de la Llei de Qualitat Odorífera, que actualment es troba en procés de redacció per part del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya.

L'avaluació bàsica d'aquestes possibles afectacions odoríferes s'ha realitzat a partir de les dades sobre vents dominants recollides als Anuaris de Dades Meteorològiques publicats pel Servei Meteorològic de Catalunya entre els períodes de 2008 i 2010. Tenint en compte aquests criteris s'han plantejat tres alternatives d'ubicació que es presenten a l'Apèndix 1. Plànols de l'Annex 7.

5.1.1 Alternativa 1

Aquesta primera alternativa es troba a l'entrada est del nucli urbà, a l'altra banda de l'Avinguda de la pagesia (carretera d'Albesa) i al final del camí de les Forques en direcció al Reguer gran. Les terres que ocupa estan ubicades entre les de la Picada i les Forques, i a poca distància a l'oest de les línies d'alta tensió entre Vilanova de Segrià i Lleida. La parcel·la presenta una orografia amb lleugera pendent d'oest a est i el col·lector d'arribada s'hauria de bombejar des d'un punt ubicat a 246m al sud en direcció perpendicular al camí de les forques, fins arribar a l'estació de depuració d'aigües residuals. Pel que fa a les afeccions mediambientals, una vegada consultades les dades del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat, es confirma que la parcel·la no es troba pròxima a zones protegides ni espais oberts de protecció especial i/o territorial. El terreny però es de tipus rústic i no urbanitzable. L'ús que es dona actualment al terreny correspon per tant a l'establert segons la normativa subsidiària de planejament.

Pel que fa a l'accés, no es considera necessària l'habilitació de cap camí i no s'esperen afeccions sobre terrenys propers. Els serveis d'electricitat i abastament es situen propers a la finca, ja que es troba pròxima a la cooperativa agrícola i als tallers. Les dades de situació i disponibilitat de serveis han estat facilitades per les companyies subministradores, a les que s'ha realitzat la pertinent consulta.

5.1.2 Alternativa 2

La segona alternativa es troba al sud dels tallers i a l'est del nucli urbà. L'expropiació no afectaria a cap instal·lació existent a la zona. El sòl inclou uns 3000 m² de terres dedicades actualment al conreu de forma activa, dels quals aproximadament 1000 m² es veurien afectats durant el procés constructiu de l'EDAR i la posterior explotació. Considerem però que l'ús que es dona al sòl actualment és molt diferent del determinat per les normes subsidiàries de planejament. El sòl és urbanitzable i està reservat a l'ús per a serveis tècnics i ambientals segons la normativa. La classificació del sòl és per tant un fet positiu donada la nostra intenció de establir-hi l'EDAR tot i presentar algunes activitats de tipus agrícola que es veurien lleugerament afectades.

La parcel·la presenta una orografia amb lleugera pendent d'oest a est i el col·lector d'arribada arribaria per gravetat. Pel que fa a les afeccions mediambientals, una vegada consultades les dades del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat, es confirma que la parcel·la no es troba pròxima a zones protegides ni espais oberts de protecció especial i/o territorial.

Pel que fa a l'accés, no es considera necessària l'habilitació de cap camí i no s'esperen afeccions sobre terrenys propers. Els serveis d'electricitat i abastament es situen propers al terreny, ja que es troba pròxim a unes instal·lacions agrícoles i als "tallers".

5.1.3 Alternativa 3

Es troba a l'entrada sud del nucli urbà, a l'altra banda de la carretera d'Albesa i a la segona sortida direcció nord del camí del torricó, en direcció al Reguer gran. Les terres que ocupa són 300m a l'est de la granja del pastisser.

L'expropiació no afectaria a cap instal·lació existent a la zona. Considerem però que l'ús que es fa del sòl és molt diferent del determinat per les normes subsidiàries de planejament. El sòl és urbanitzable i està reservat a l'ús per a serveis tècnics i ambientals segons la normativa. D'una banda, la classificació del sòl és un fet positiu donada la nostra intenció de establir-hi l'EDAR. Però també suposa un problema degut a que uns 9000 m² es dediquen actualment al conreu de forma activa i es veurien

afectats. La parcel·la presenta una orografia amb lleugera pendent de nord-oest a sud-est i el col·lector arribaria per gravetat fins arribar a l'estació de depuració d'aigües residuals. Pel que fa a les afeccions mediambientals, una vegada consultades les dades del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat, es confirma que la parcel·la no es troba pròxima a zones protegides ni espais oberts de protecció especial i/o territorial.

Pel que fa a l'accés, es considera necessària l'habilitació d'un camí perpendicular al camí del torricó en direcció nord. Es veurien afectats el terrenys de tipus rústic propers al camí de Lleida just al costat dels tallers existents vora el camí del torricó. Els serveis d'electricitat i abastament es situen propers a la finca, ja que es troba pròxima a la granja del pastisser i dos tallers al sud de la parcel·la. En aquest cas però, la necessitat de crear un camí no definit actualment suposa la necessitat de prolongar les línies de serveis.

5.2. Alternatives de tractament de les aigües residuals

S'han proposat dues alternatives de procés per a l'EDAR de Benavent de Segrià amb les instal·lacions de tractament de fangs. Cadascuna de les alternatives s'exposen diferenciant la línia d'aigua i línia de fangs.

5.2.1 Alternativa 1

L'alternativa 1 consisteix en un tractament mitjançant *llits bacterians*.

La línia d'aigua consta de:

- Captació.
- Pretractament.
- Tractament primari: tancs de 2,41 m de diàmetre i 4,08 m d'alçada.
- Tractament biològic.
 - Bombament de procés a llits bacterians.
 - Filtres biològics: Llits bacterians.

- Decantació secundària per a sedimentació de fangs. Tancs de 2,41 m de diàmetre i 4,08 m d'alçada.
- Arqueta de presentació i dipòsit d'aigua tractada.

La línia de fangs consta dels següents elements:

- Bombament de fangs primaris i secundaris en excés a espessidor.
- Espessiment de fangs per gravetat amb dipòsit prefabricat.
- Deshidratació de fangs. Decantador centrífug.
- Elevació i emmagatzematge en sitja dels fangs deshidratats.

5.2.2 Alternativa 2

L'alternativa 2 consisteix en un tractament de fangs activats *d'aeració prolongada en reactor-decantador concèntric*.

La línia d'aigua consta de:

- Arqueta d'arribada o sobreeixidor.
- Pou de bombament.
- Pretractament: de tipus compacte.
- Tractament biològic reactor-decantador concèntric.
- Arqueta de presentació i dipòsit d'aigua tractada.

La línia de fangs consta dels següents elements:

- Espessidor de fangs per gravetat amb dipòsit prefabricat.
- Deshidratació de fangs.

6. Justificació de la solució adoptada

6.1. Alternativa d'ubicació

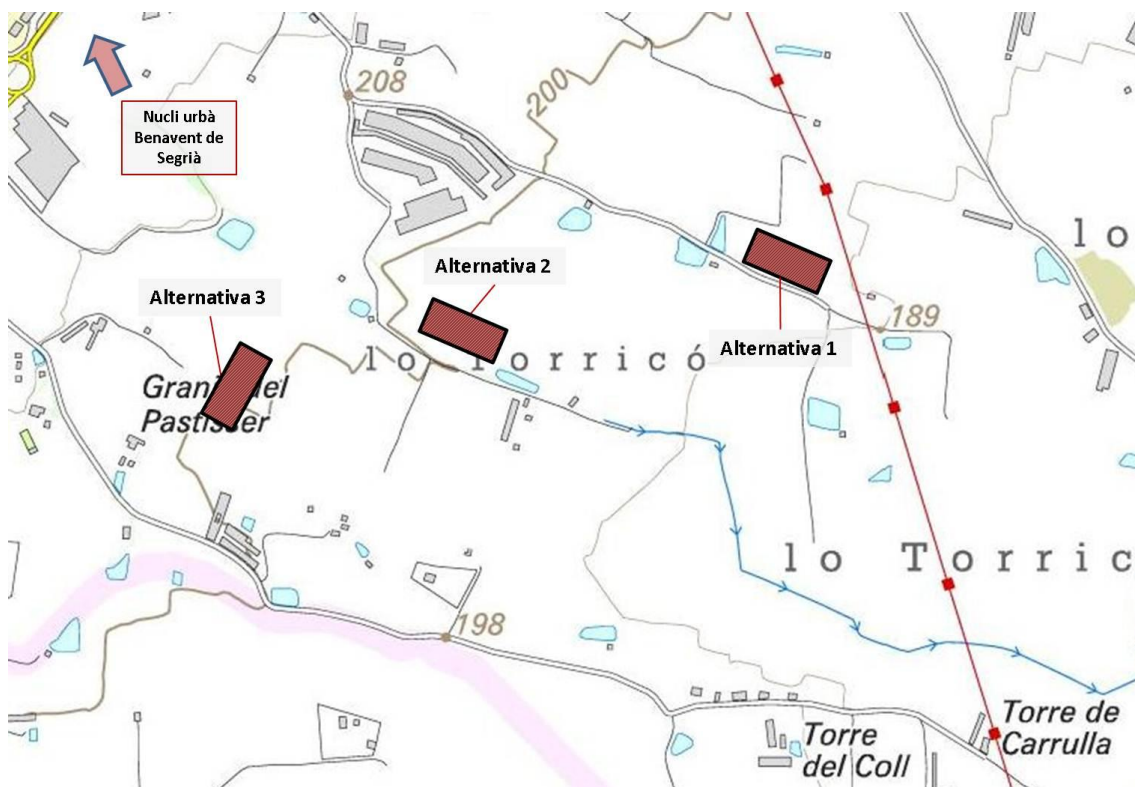
Una vegada presentades les diferents parcel·les per a la implantació de l'EDAR, per poder determinar l'emplaçament més adient s'han extret les següents conclusions:

1. Les finques disposen de l'espai suficient per a ubicar les infraestructures de depuració i la urbanització de la mateixa. Tot i així, observem que l'aprofitament de l'espai varia entre alternatives. La alternativa 2 és la que millor s'ajusta a l'espai delimitat per les parcel·les utilitzades.
2. L'accés a la EDAR per a les dues primeres alternatives es durà a terme des de la carretera de les forques, mentre que per l'alternativa 3, es farà travessant el camí del torricó i l'extensió d'un dels camins perpendiculars existents. Les dues primeres alternatives presenten un accés fàcil i un bon estat de la carretera d'accés. En canvi, la tercera alternativa requereix l'habilitació d'un camí en condicions fins la zona de projecte.
3. Les tres alternatives presenten una orografia poc accidentada i s'ajusten correctament a les condicions òptimes per a la implantació dels equips i urbanització de l'EDAR. Tot i ser un terreny favorable en totes les alternatives, un cop analitzat el terreny observem que el més favorable és el corresponent a l'alternativa 1.
4. L'abocament de la depuradora es realitzarà cap al Reguer gran des de tots els emplaçaments. L'impacte sobre els terrenys propers es considera similar per a totes les alternatives i per tant no es considera a l'estudi multi criteri.
5. L'avaluació de les alternatives considera la proximitat al nucli urbà com a un factor rellevant. En aquest respecte considerem com a millor ubicació l'alternativa 1, tot i que es troba només a 180 metres de la segona alternativa i a 290 de la tercera. Considerem per tant, que a nivell d'impacte visual i econòmic aquesta primera alternativa és òptima.
6. Segons les dades consultades a les Taules de Dades de la Xarxa d'Estacions Meteorològiques Automàtiques (XEMA) del Servei Meteorològic de Catalunya, el vent predominant a la zona (Estació DQ – Benavent de Segrià) és el vent direcció E i NE, per la qual cosa, l'alternativa 1 és l'única que produiria afectació per olors. Concretament, aquesta afectaria a les cases de Vilaltella i

els xalets del Remato, a l'est del terme municipal de Benavent de Segrià. Tot i això, tal i com hem esmentat abans, els habitatges a menys de 200m de les instal·lacions podrien veure's afectats independentment de la direcció del vent. Per tant l'alternativa numero 2 resulta ser l'única que compleix tots dos requeriments de forma clara.

7. Els aspectes mediambientals són molt similars per totes les alternatives. En aquest sentit, cap de les alternatives suposa un impacte significatiu del medi segons els plans de protecció especial i territorial. Cal tenir en compte però, que les alternatives 2 i 3 es troben a terrenys urbanitzables mentre que la primera alternativa es troba a sòl rústic i per tant no urbanitzable. Aquest seria un factor clarament negatiu per l'alternativa 1.
8. Respecte al servei d'electricitat, es disposa en l'actualitat de les línies elèctriques existents properes a la zona de les alternatives 1, 2 i 3. Tot i així, després de parlar amb propietaris de la zona podem establir que les alternatives 1 i 2 estan millor qualificades per a una ràpida connexió a la xarxa de serveis que no pas la tercera alternativa. No serà però fins al desenvolupament de la solució que es coneixerà amb detall la línia de subministrament a ser instal·lada per part de la companya subministradora Fecsa - Endesa. En quant al servei d'aigua potable s'hauria de fer un desviament del conducte que porta aigua potable a les instal·lacions properes (tallers) situades a uns 150 metres per a les alternatives 1 i 2. Per a l'alternativa 3 s'hauria de desviar des dels habitatges situats a la vora del camí del torricó.
9. Referent als col·lectors podem determinar que les millors ubicacions son les de les alternatives 1 i 2. En el tercer cas, els col·lectors no podrien ser tots en gravetat i requeririen per tant de bombament al tram previ al sobreexidor.

Imatge 2 Emplaçament de les diferents alternatives



D'acord amb el que hem exposat anteriorment, considerem que els factors de més pes a l'hora de prendre una decisió definitiva són els relacionats amb la possible afectació a la població del municipi de Benavent de Segrià i Corbins (adjacent), tant en distància (efecte visual) com en contaminació odorífera, essent més favorable la ubicació de les alternatives 1 i 2 enfront de l'alternativa 3. El criteri de no inundabilitat no apareix ponderat, ja que l'inundabilitat no representa un problema per al nostre projecte. A l'Annex 6 es detalla l'estudi d'inundabilitat i el perquè no hi ha cap risc a tenir en compte en el nostre cas.

Amb tot això es pot concloure que l'opció òptima serà l'alternativa 2.

6.2. Alternativa de tractament

A partir d'aquest anàlisi es poden extreure les següents conclusions:

1. L'alternativa 2 requereix d'una superfície d'implantació i uns costos menors que l'alternativa 1.

2. L'alternativa 2 implica un funcionament de l'EDAR amb menys necessitats de manteniment.
3. El consum energètic de l'alternativa 1 és menor que per a l'alternativa 2.
4. Els sistemes de tractament de baixa càrrega (llacunatge) no s'ajusten a les càrregues contaminants presents a les aigües residuals a tractar.

Per tant, considerant les conclusions anteriorment exposades, sobretot l'últim punt, s'escull com a solució l'alternativa 2 de tractament. No seria òptim aplicar un tractament que no s'ajusta a les càrregues contaminants en l'aigua residual.

7. Descripció de les obres

7.1. Col·lector d'arribada i sortida

S'ha projectat un col·lector de PEAD corrugat d'alta densitat per gravetat des del punt d'abocament situat aigües amunt i que enllaça amb el segon punt d'abocament fins a arribar a l'EDAR per gravetat. Aquest col·lector consta de 6 parts diferenciades, 5 trams que considerem com a 'principals' amb origen al primer punt d'abocament i un ramal de connexió entre aquest i les aigües provinents dels tallers i altres centres d'activitat dispersos a l'explanada situada a l'est del nucli urbà. El col·lector de sortida consta d'una longitud de 15.91 metres de PEAD corrugat en direcció sud.

S'ha dimensionat les canonades a partir del cabal de disseny ($Q_d = 67,92 \text{ m}^3/\text{h} = 0,019 \text{ m}^3/\text{s}$) i deixant un cabal addicional suficient per suportar les avingudes per pluja. Tenint en compte que la xarxa unitària de Benavent de Segrià consta de canonades DN-400 en els trams que arriben als diferents punts d'abocament, aquestes seran les que emprarem en els col·lectors, excepte al baixant de l'àrea dels "tallers" on s'instal·larà DN-160 i els darrers dos trams (després de la unió dels DN-400 i DN-160) on s'instal·larà DN-500. Es considera que al segon punt d'abocament provinent de les instal·lacions a l'est del municipi es reben 4/5 del cabal total, per tant, abans no es trobin els cabals, aquests seran de 0.0152 i 0,0038 m^3/s . Per raons de manteniment, es col·locaran com a mínim un pou cada 50 metres s'imposarà que el col·lector no pateixi cap variació de pendent o de direcció considerables a cada tram.

Es considera que la màxima capacitat de transport del col·lector correspon a un percentatge d'ompliment del 80%. Per al càlcul de canonada a secció parcialment plena s'utilitza la fórmula de Manning. Es comprova que no se sobrepassin els nivells adequats en cap dels trams.

A continuació es detallen les dades principals dels col·lectors:

Taula 5 Característiques dels col·lectors

	Tram	Longitud (m)	Pendent	Tipus de tub
Col·lector d'arribada	1r – 3r	440	3,70% 3,20% 2,70%	PEAD ø 400
	4t – 5è	160	1,70%	PEAD ø 500
Ramal d'unió	Tram únic	78,25	1,80%	PEAD ø 160
Col·lector de sortida	Tram únic	15,19	3,14%	PEAD ø 500

7.2. Esquema de procés

La solució proposada consta de les operacions i processos unitaris que es descriuen a continuació.

7.2.1 Línia d'aigua

La línia d'aigua consta de les següents instal·lacions:

- Sobreeixidor de captació d'aigües residuals.
- Canal de desbast amb reixa de gruixuts
- Bombament a pretractament.
- Pretractament compacte que s'allotjarà a un edifici que contindrà també els equips de deshidratació de fangs, aeració i desodorització.
- Tractament biològic, format per un mòdul reactor - decantador concèntric executat en formigó armat "in situ". Consta dels següents elements:

- Cambra de mescla
 - Reactor biològic. En aquest tanc es produeixen els processos de:
 - Aeració/Agitació
 - Zona anòxica
 - Decantador secundari.
 - Arqueta conjunta de fangs, on es situen els grups motobomba per al bombament dels fangs de recirculació (interna i externa) i d'excés.
 - Arquetes varies. Arqueta de buidats i drenatges, de greixos i escumes del decantador, de sortida de l'aigua clarificada i arqueta elèctrica.
- Arqueta de sortida de l'aigua tractada.

7.2.2 Línia de fangs

Consta de les següents instal·lacions:

- Arqueta conjunta de fangs, fangs en excés del tractament biològic.
- Espessidor de fangs biològics.
- Grup motobomba de fangs espessits a deshidratació.
- Deshidratació de fangs mitjançant decantador centrífug. Condicionament dels fangs amb reactius.
- Transport i emmagatzematge dels fangs deshidratats en contenidor.

7.2.3 Instal·lacions de desodorització

Consta de les següents etapes i equips:

- Etapa de humidificació:
 - Ventilador centrífug.
 - Torre de humidificació vertical.
 - Grup motobomba de recirculació del líquid de rentat.
- Etapa de tractament biològic:
 - Bassa de formigó armat i fàbrica de maons.

- Biomassa de tipus orgànic.

7.2.4 Instal·lacions de sobrenedants i desguassos

Els sobrenedants i desguassos que es produeixen en les diferents fases de depuració seran conduïts a capçalera/pretractament. En concret distingim:

- Transport a pretractament dels greixos i escumes del decantador secundari.
- Transport a capçalera de planta del buidat del reactor/decantador.
- Transport a capçalera de planta dels sobrenedants de l'espessidor de fangs.
- Transport a capçalera de planta del drenatge de la deshidratació de fang

Transport a capçalera de les aigües residuals dels serveis de la planta depuradora.

7.3. Adequació del terreny, urbanització i jardineria

7.3.1 Moviment general de terres

El terreny d'implantació de la planta és molt pla i es troba a la cota 198,00 m aproximadament. S'ha definit un talús 1:2.

L'accés a la depuradora es dona des de el camí procedent del camí principal de les Forques.

7.3.2 Calçades, vials i voreres

S'ha disposat una zona pavimentada d'accés a l'edifici i al mòdul de tractament, amb una zona d'aparcament situada al costat de l'accés. El paviment seleccionat és de formigó.

L'edifici i els elements de tractament disposen al seu voltant d'una vorera d'amplada variable.

Al voltant de la zona pavimentada s'han disposat zones enjardinades amb gespa i arbustos per a minimitzar l'impacte visual.

7.3.3 Xarxa de pluvials

Per a assegurar la perfecta evacuació de les aigües superficials s'han previst una sèrie d'embornals dins de la planta que porten les aigües pluvials cap al col·lector de sortida de l'EDAR. Les canonades de drenatge són de polietilè Ø 200 mm.

7.3.4 Jardineria

Al voltant de la zona pavimentada s'han disposat zones enjardinades amb gespa i arbustos per a minimitzar l'impacte visual. S'han seleccionat espècies autòctones amb requeriments de reg baix o moderat. Les espècies seleccionades són:

- Xiprers i ginebre a la zona propera al tancament exterior
- Margallons a la zona central

7.4. Obra civil

7.4.1 Sobreeixidor de captació d'aigües residuals.

El sobreeixidor de captació d'aigües residuals serà de planta rectangular de formigó armat, de 4,00 x 2,10 m de dimensions interiors, amb murs de 30 cm de gruix, solera de 30 cm de gruix i llosa superior de 20 cm de gruix. A aquest sobreeixidor arriba el col·lector de PEAD corrugat DN-500 que connecta amb la xarxa de sanejament del nucli urbà i la zona de tallers a l'est en els punts d'abocament. Aquest punts d'abocament pertanyen actualment a la xarxa de sanejament existent. Un cop finalitzat el projecte actuaran com a punts d'unió (abocament) a la nova xarxa de col·lectors en alta.

7.4.2 Edifici de pretractament, bufants i deshidratació.

L'edifici de pretractament tindrà unes mides exteriors de 33,10 x 11,60 m, amb una alçada interior útil de 6,80 m. Aquest edifici tindrà incorporada la zona d'explotació, control, magatzem i serveis.

Aquesta construcció es realitzarà amb elements prefabricats de formigó. Al document 2. Plànols, se'n detallen les dimensions concretes, amb acabats exteriors a determinar per la direcció d'obra.

Aquest edifici tindrà una vorera perimetral en les seves quatre façanes d'entre 1,50 i 3,00m d'amplària.

7.4.3 Arqueta de repartiment i by-pass biològic.

L'arqueta de repartiment i by-pass biològic tindrà unes dimensions de 1,60 x 1,90 m en planta i una alçada de 2,90 m. Està format per dos compartiments. El primer rep l'aigua del pretractament, i el segon deriva el cabal no tractable en cas que es superi una certa fracció del cabal mig.

La solera del pou serà de formigó armat de 30 cm de gruix, mentre que les parets laterals seran també de formigó armat amb un gruix de 25 cm. El muret divisor interior, que actua com a sobreeixidor del cabal excedent, serà de formigó armat amb un gruix de 20 cm.

7.4.4 Mòdul de tractament biològic.

El mòdul concèntric de tractament biològic consisteix en un dipòsit circular de 16,50 m de diàmetre interior excavat en el terreny, amb murs de formigó armat de 35 cm de gruix i una alçada total de 4,50 m, (l'alçada d'aigua serà de 4,00m). El volum total del reactor biològic serà de 612,02 m³.

La passarel·la d'aquest mòdul serà de 3,85 m.

La llosa de solera, també circular de formigó armat, serà de 40 cm de gruix .

La zona central de decantació serà un dipòsit cilíndric de formigó armat construït in-situ. de 8,2 m de diàmetre interior, i un gruix de paret de 30 cm, amb una superfície de 52,31 m² i volum de 190,81m³. Tenint en compte el resguard, el volum ascendeix a 243,12m³.

Es construirà a nivell de superfície una vorera de 1 m d'amplada en tot el perímetre circular del mòdul.

Així mateix, aquest mòdul estarà protegit per una barana perimetral d'1,00 m d'alçada.

7.4.5 Espessidor de fangs.

S'instal·larà un espessidor de gravetat construït en acer. de 4,50 m de diàmetre i 50,64 m³ de capacitat (alçada cilíndrica de 3,00 m i alçada total de 4,10 m).

Aquest espessidor estarà suportat sobre quatre perfils metàl·lics amb sabates de 1,5 x 1,5 m i 0,7 m de gruix.

7.4.6 Biofiltre de desodorització

El biofiltre de desodorització tindrà unes dimensions exteriors de 10,70 x 8,70 m.

La llosa de solera serà de formigó armat de 20cm de gruix i tindrà una alçada lliure de 1,08 en la part inferior (soterrada) i de 1,68 m. en la part superior.

Les parets de tancament seran de maó massís enfoscats amb morter per les dues cares, de 35 cm de gruix en la part inferior (soterrada) i de 20 cm de gruix en la part superior (replè de material).

La separació d'aquestes dues parts serà un forjat format per bigues executades in situ de 32 cm d'alçada amb plaques prefabricades "in situ" de formigó armat.

7.4.7 Arqueta de presentació d'aigua tractada.

L'arqueta de presentació d'aigua tractada té forma de L de dimensions màximes 5,85 x 2,60 m i 3,00m d'alçada lliure.

Està formada per dos compartiments (arribada d'aigua tractada i sortida aigua tractada).

La llosa de solera es de formigó armat de 30 cm de gruix.

Els murs de tancament seran de formigó armat de 30 cm de gruix.

El mur que conforma la presentació de l'aigua tractada es d'1,00 de gruix de formigó en massa, així com el mur del compartiment de sortida de l'aigua tractada des de la cota de solera fins la cota de sortida.

7.4.8 Desguàs a la xarxa existent

L'aigua tractada a l'EDAR de Benavent de Segrià es conduïda des de l'arqueta de sortida cap a la xarxa de sanejament existent al sud de l'EDAR (a 15,91 m de distància) mitjançant un col·lector de PEAD corrugat de diàmetre DN-500. A partir d'aquest punt l'aigua és conduïda fins al Reguer gran. Es preveu una neteja prèvia de la xarxa existent de tipus DN-500 que a dia d'avui està en bon estat.

7.4.9 Centre de transformació.

El centre de transformació estarà contingut en una caseta prefabricada de formigó en superfície, d'acord amb la normativa de la companyia elèctrica subministradora, amb acabats exteriors a determinar per la direcció d'obra

7.5. Equips

La planta depuradora consta dels següents equips per a dur a terme el tractament de les aigües residuals:

- Reixa automàtica de desbast de sòlids gruixuts
- Grup motobomba d'elevació d'aigua bruta (2+1) $Q = 33,96 \text{ m}^3/\text{h}$
- Tamís rotatiu de sòlids fins. Pas de malla 1,5 mm $Q = 68 \text{ m}^3/\text{h}$
- Tanc de pretractament compacte per a un cabal nominal d'aigües residuals de $72 \text{ m}^3/\text{h}$ de mesures exteriors 5254 x 1177 x 3488 mm
- Classificador de sorres
- Concentrador de greixos
- Grups motobufants per al subministrament d'aire al reactor biològic (2+1) $Q=422 \text{ Nm}^3/\text{h}$ i al pretractament (1) $Q=104 \text{ Nm}^3/\text{h}$
- Reactor biològic: agitador de cambra de mescla, agitador accelerador, graelles de distribució d'aire
- Pont decantador
- Grup motobomba d'elevació de fangs de recirculació (1+1) $Q = 21,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- Grup motobomba d'elevació de greixos i flotants (1) $Q = 3,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- Grup motobomba d'elevació de buidats i drenatge (2) $Q = 15,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- Grup motobomba d'elevació de fangs en excés (1+1) $Q = 5,5 \text{ m}^3/\text{h}$
- Espessidor de gravetat d'acer amb coberta de PRFV
- Grup motobomba d'elevació de fangs espessits a decantador centrífug (1+1) $Q = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$
- Decantador centrífug tipus baby $Q = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$

- Sistema de desodorització format per canonades d'aspiració i impulsió, ventilador centrífug, torre d'humidificació i bassa amb filtre orgànic.
- Equips d'instrumentació per al control dels cabals, nivells i processos biològics: mesurador de pH, temperatura, oxigen dissolt, redox. A l'arqueta de presentació s'instal·len un mesurador de terbolesa i de conductivitat.
- Equips de control.

8. Expropiacions i serveis afectats

A l'Annex 17. Expropiacions i serveis afectats es recullen les terrenys a expropiar per a la realització de les obres, les servituds i ocupacions temporals necessàries.

Amb la finalitat de cobrir els costos derivats de les expropiacions, ocupacions temporals i servituds perpetues de pas de les noves conduccions es preveu una partida de **SIS MIL SIS-CENTS CINQUANTA-SIS AMB TRES Euros (6.656,03 €)**.

Resum de les ocupacions

Per poder efectuar les obres es preveuen les següents ocupacions:

Taula 6 Resum d'expropiacions

Concepte	Superfície [m2]	Preus [m2]	Import total [€]
Expropiació	4.466,44	1,00	4.466,44
Servitud permanent	3.909,62	0,50	1.954,81
Ocupació temporal	4.695,64	0,05	234,78
Total			6.656,03

Totes les ocupacions són al terme municipal de Benavent de Segrià.

S'ha efectuat una recopilació dels serveis que poguessin veure's afectats per l'execució de les obres des d'una inspecció visual "in situ" i de consultes amb les entitats o companyies subministradores.

8.1. Línies elèctriques

A l'àmbit del present projecte no hi ha una cap línia que es vegi afectada per la obra de la EDAR ni pel col·lector

8.2. Afeccions de caràcter municipal

L'Ajuntament de Benavent de Segrià ha informat de que a la parcel·la on es realitza la obra i al llarg del recorregut del col·lector no s'influeix en cap altra xarxa de serveis dels municipi.

8.3. Conduccions de gas

Al poble no hi ha cap servei de GAS NATURAL, i per tant no hi ha cap instal·lació que es pugui veure afectada en la zona de projecte.

8.4. Valoració

Donat que no es produeix cap afecció sobre els serveis existents no s'ha previst cap partida al pressupost general del projecte per a aquest concepte.

9. Afeccions a llera pública, ZMT i PEIN.

9.1. Zona Marítimo - Terrestre

La llei 22/1988, de costes regula l'espai de la costa espanyola que considera mereixedor d'una especial protecció. Aquest espai, que rep la denominació de domini públic marítimo-terrestre, es configura, com el seu propi nom indica, com a bé de domini públic. Això comporta que els terrenys integrats en el mateix són de propietat de l'Estat i es troben sotmesos a un règim jurídic especial de Dret Administratiu, que estableix una sèrie de facultats a favor de l'Administració per a la seva protecció i conservació.

Al present projecte de construcció de la nova EDAR de Benavent de Segrià no es produeix cap afecció dins de dita zona.

9.2. Llera pública

L'abocament actual de les aigües residuals es realitza directament a la xarxa actual de sanejament que rep les aigües a uns pocs metres de l'EDAR i les transporta fins al Reguer gran. Finalment, les aigües arriben al Segre. En aquest sentit, el disseny del procés de tractament de les aigües residuals definit a aquest projecte donarà un efluent que complirà amb els valors d'abocament de la legislació vigent.

A l'Annex 19. Estudi d'Impacte Ambiental es presenta l'estudi de les possibles afeccions a les aigües superficials.

9.3. PEIN, XN2000 i ENPE

Les possibles afeccions als espais naturals definits al PEIN, XN2000 i ENPE produïdes per l'execució de les obres de la nova EDAR es desenvolupen a l'Annex nº 19, Estudi d'Impacte Ambiental.

10. Estudi d'impacte ambiental

A l'Annex núm. 19 s'ha inclòs un estudi d'impacte ambiental. D'aquest es conclou que amb un correcte funcionament del sistema de depuració i realitzant bones pràctiques en les obres l'afecció del projecte serà minimitzada.

La planta de tractament d'aigües residuals serà inferior a 10.000 habitants – equivalents, en concret de 3.365 habitants, i d'acord al *Reial Decret Legislatiu 1/2008, de 26 de gener del 2.008, pel que s'aprova el text refós de la Llei d'Avaluació Ambiental de projectes*, la realització de les obres compreses al present projecte no afecten als supòsits establerts pel Reial Decret al grup 7 apartat “d” de l'annex I, ni al apartat “d” del grup 8 de l'annex II, i per tant el projecte no haurà de sotmetre's a una avaluació d'impacte ambiental.

Tenint en compte les determinacions del Pla d'espais d'Interès Natural (PEIN) i les seves modificacions aprovades pel Consell de Govern de 14 de Desembre de 1992 i la resta de la legislació vigent, no cal realitzar un Estudi d'Impacte ambiental.

11. Termini d'execució

El termini previst per l'execució de les obres projectades s'estableix en **deu (10) mesos**.

A l'Annex 15. Pla d'Obra, mitjançant un diagrama de barres, s'indiquen els temps previstos per l'execució de les diferents parts de les obres, assenyalant l'ordre de prioritats.

El termini de garantia de les obres, un cop acabades, serà d'un any, comptat a partir de la data de Recepció Provisional.

12. Accessibilitat i supressió de barreres

Les obres i instal·lacions es projectaran d'acord amb la Llei 20/1991, de 25 de Novembre, de promoció de l'accessibilitat i de supressió de les barreres arquitectòniques per a discapacitats físics.

13. Revisió de preus

Pel que fa a la revisió de preus, serà d'aplicació el que estableixen els articles 77 i successius de la Llei 30/2007, de 30 d'Octubre, de Contractes del Sector Públic.

En el cas de donar-se els supòsits previstes a l'article 77, serà d'aplicació la formula polinòmica núm. 9 del quadre de fórmules aprovades pel RD 3650/1970, de 19 de desembre:

$$K_t = 0,33 \frac{H_t}{H_o} + 0,16 \frac{E_t}{E_o} + 0,20 \frac{C_t}{C_o} + 0,16 \frac{S_t}{S_o} + 0,15$$

on: K_t = Coeficient teòric de revisió del moment d'execució t.

H_o = Índex del cost de la mà d'obra a la data de la licitació.

H_t = Índex del cost de la mà d'obra del moment d'execució t.

E_o = Índex del cost de l'energia a la data de licitació.

E_t = Índex del cost de l'energia del moment d'execució t.

C_o = Índex del cost del ciment a la data de licitació

C_t = Índex del cost del ciment del moment d'execució t.

S_0 = Índex del cost de materials siderúrgics a la data de licitació.

S_t = Índex del cost de materials siderúrgics del moment d'execució t.

14. Classificació del Contractista

A menys que, segons el que disposa el reglament General de contractació, s'estableixi en el Plec de Clàusules Administratives Particulars altra classificació, els contractistes hauran d'estar classificats de la següent manera, d'acord amb que disposa la Llei 30/2007, de 30 d'Octubre, de Contractes del Sector Públic.

Grup **K**: Obres Especials

Subgrup **8**: Estacions de tractament d'aigües

Categoria **e**: anualitat mitjana major de 840.000,00 € (amb IVA)

15. Declaració d'obra completa

A efectes de la Llei de Contractes del Sector Públic 30/2007 i la Llei de l'Obra Pública 3/2007 es fa constar que el contingut d'aquest projecte constitueix una obra completa susceptible de ser lliurada a l'ús públic general.

16. Documents del projecte

DOCUMENT NÚM 1: MEMÒRIA I ANNEXOS

Memòria

Annexos: Annex 1. Antecedents i dades prèvies.

Annex 2. Estudi demogràfic.

Annex 3. Treballs topogràfics.

Annex 4. Estudi geològic i geotècnic.

Annex 5. Caracterització de les aigües.

Annex 6. Estudi d'inundabilitat.

Annex 7. Estudi d'alternatives.

Annex 8. Reportatge fotogràfic.

Annex 9. Determinació de paràmetres de disseny.

Annex 10. Càlculs hidràulics.

Annex 11. Càlculs procés.

Annex 12. Definició de l'obra civil i l'edificació.

Annex 13. Processos constructius.

Annex 14. Definició d'equipament elèctric.

Annex 15. Pla d'obra.

Annex 16. Estudi d'explotació i manteniment.

Annex 17: Expropiacions i serveis afectats.

Annex 18. Afeccions a ZMT.

Annex 19. Estudi d'impacte ambiental.

Annex 20. Justificació de preus.

Annex 21. Pressupost per a coneixement de l'Administració.

Annex 22. Estudi de Seguretat i Salut.

DOCUMENT NÚM 2: PLÀNOLS

DOCUMENT NÚM 3: PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

DOCUMENT NÚM 4: PRESSUPOST

Amidaments

Quadre de preus 1

Quadre de preus 2

Pressupost

Resum del pressupost

17. Pressupost

Al document núm. 4 del present projecte es recull l'estat d'amidaments, quadres de preus núm. 1 i 2, pressupost i resum de pressupost de les obres.

El Pressupost d'Execució Material de les obres puja la quantitat de UN MILIÓ SIS-CENTS CINQUANTA-SIS MIL CINC-CENTS VINT-I-NOU EUROS amb CINQUANTA cèntims (1.656.529,50 €).

El Pressupost d'Execució per Contracte (Sense IVA), tenint en compte un 6% de benefici industrial, un 13% de despeses generals, suma la quantitat de de UN MILIÓ NOU-CENTS SETANTA-UN MIL DOS-CENTS SETANTA EUROS amb ONZE cèntims (1.971.270,11 €).

El Pressupost d'Execució per Contracte amb l'I.V.A. del 18%, suma la quantitat de DOS MILIONS TRES-CENTS VINT-I-SIS MIL NORANTA-VUIT EUROS amb SETANTA-DOS cèntims (2.326.098,72 €).

El Pressupost per al Coneixement de l'Administració, tenint en compte expropiacions, suma la quantitat de DOS MILIONS TRES-CENTS TRENTA-DOS MIL SET-CENTS CINQUANTA-QUATRE EUROS amb SETANTA-CINC cèntims (2.332.754,75 €).

Barcelona, juny de 2012

L'AUTOR DEL PROJECTE

St.: Marcos Martínez Tello